

Transfereinrichtung

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Transfereinrichtung nach dem
10 Oberbegriff des Anspruchs 1.

Transfereinrichtungen werden verwendet, um üblicherweise
mehrere Werkstücke gleichzeitig durch eine
Bearbeitungsmaschine schrittweise zu transportieren, so dass
15 an einzelnen Bearbeitungsstationen nacheinander verschiedene
Bearbeitungen an den Werkstücken durchgeführt werden können.
Eine häufige Verwendung derartiger Transfereinrichtungen
besteht im Zusammenhang mit Stufenpressen. Bei einer
derartigen Stufenpresse werden an mehreren, in der Presse
20 befindlichen Werkstücken gleichzeitig Umformungen
vorgenommen. Ein jeweiliges Werkstück befindet sich an einer
bestimmten Station der Stufenpresse und erfährt dort eine
bestimmte Umformung. Nach dem Weitertransport zu der nächsten
Station setzt sich die stufenweise Umformung bis zu dem
25 endgültigen Produkt fort.

Die Transfereinrichtung sorgt dafür, dass die einzelnen
Werkstücke zunächst gegriffen, angehoben und nachfolgend
zusammen in der Bearbeitungsrichtung transportiert werden.
30 Anschließend werden die Werkstücke auf die jeweils nächste
Bearbeitungsposition abgesenkt, und die Transfereinrichtung,
insbesondere deren sog. Greiferschienen werden geöffnet, um
diese außer Eingriff von den Werkzeugen zu bringen. Während

die Bearbeitung an den Werkstücken erfolgt, werden die Greiferschienen entgegen der Bearbeitungsrichtung in geöffneter Stellung zurückbewegt, um sich zur Einleitung des nächsten Umsetzvorganges wieder schließen zu können, und die Werkstücke anzuheben. Im Wesentlichen werden durch eine
5 derartige Transfereinrichtung somit drei unabhängig voneinander zu gewährleistende Bewegungen, nämlich Heben/Senken, Öffnen/Schließen und Vorschieben/Zurückbewegen realisiert. Alternativ kann ein sogenannter Zweiachstransfer
10 dadurch gebildet werden, dass lediglich eine Schließ- und Vorschubbewegung oder lediglich eine Hebe- und Vorschubbewegung realisiert wird.

Stand der Technik

15

Aus der US 5,680,787 ist eine Transfereinrichtung bekannt, bei der an den Vorschubantrieb gelenkig ein Arm angebracht ist. Der Arm ist im Wesentlichen um eine Achse parallel zur Vorschubrichtung schwenkbar. In der Vorschubrichtung ist der
20 Art derart mit einem Schlitten in Eingriff, dass der Schlitten in Vorschubrichtung bewegt werden kann. Im Übrigen ist der Arm bezüglich des Schlittens beweglich, so dass der Schlitten, an den die Greiferschienen angebracht sind, angehoben, abgesenkt, geöffnet und geschlossen werden kann,
25 ohne dass diese Bewegungen durch den Arm des Vorschubantriebes behindert werden. Nachteilig an dieser bekannten Konstruktion ist, dass der Arm des Vorschubantriebs auf einen Schlitten wirkt, an dem durch mehrere dazwischengeschaltete Bauteile die Greiferschiene angebracht
30 ist. Diese Konstruktion ist zum einen vergleichsweise aufwändig und erfordert darüber hinaus einen vergleichsweise starken Vorschubantrieb, da neben der Masse der Greiferschiene die Masse des Schlittens bewegt werden muss.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte
5 Transfereinrichtung zu schaffen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im Anspruch 1
beschriebene Transfereinrichtung.

10 Demzufolge weist die erfindungsgemäße Transfereinrichtung
zumindest eine Greiferschiene auf. Bevorzugt sind zwei
Greiferschienen vorgesehen. Die Greiferschiene ist mittelbar
oder unmittelbar mit zumindest einem Werkstück in Eingriff
bringbar, um die eingangs beschriebenen Bewegungen des
15 Werkstücks zu realisieren. Beispielsweise kann die
Greiferschiene geeignete Finger oder Schaufeln, Köcher oder
sonstige vorstehende Elemente aufweisen, um die Werkstücke zu
ergreifen und zu bewegen. Im Fall von zwei Greiferschienen
sind diese parallel zueinander angeordnet und greifen die
20 Werkstücke von beiden Seiten her. Zur Realisierung der
beschriebenen Bewegungen ist die Greiferschiene in einer
Hebe- und/oder einer Schließ- und einer Vorschubrichtung,
sowie jeweils in der umgekehrten Richtung, antreibbar.
Dementsprechend weist die Transfereinrichtung zumindest einen
25 Hebe- und/oder zumindest einen Schließ- und zumindest einen
Vorschubantrieb auf. Es sei betont, dass die
erfindungsgemäßen Maßnahmen ihre Vorteile bei einer
Transfereinrichtung entfalten, die entweder einen Hebe- oder
einen Schließantrieb aufweist. Bevorzugt sind jedoch beide
30 dieser Antriebe vorhanden. Insofern wird nachfolgend auf eine
derartige Dreiachs-Transfereinrichtung Bezug genommen, obwohl
die Erfindung, wie erwähnt, auch auf die beschriebene
Zweiachs-Transfereinrichtung anwendbar ist.

An den Vorschubantrieb ist ein Arm angebunden, der um eine Achse weitgehend parallel zur Vorschubrichtung schwenkbar ist. Durch diesen Arm wird die Vorschubbewegung von dem Vorschubantrieb auf die Greiferschiene übertragen.

Erfindungsgemäß befindet sich dieser Arm in Vorschubrichtung unmittelbar mit der Greiferschiene in Eingriff. Mit anderen Worten treibt der Arm keine dazwischen geschalteten Elemente oder Schlitten an, sondern wirkt unmittelbar auf die Greiferschiene selbst. Insbesondere zieht oder schiebt der Arm die Greiferschiene unmittelbar in der Vorschubrichtung und gewährleistet somit die notwendige Vorschub- und Zurückbewegung.

Damit der Eingriff des Armes mit der Greiferschiene die sonstigen erforderlichen Bewegungen der Greiferschiene, nämlich das Heben/Senken und/oder das Öffnen/Schließen, nicht behindert, ist die Greiferschiene in einer Richtung senkrecht zu der Vorschubrichtung bezüglich des Arms verschiebbar. Der zusätzlich erforderliche Freiheitsgrad wird durch die schwenkbare Anbindung des Armes an ein Element des Vorschubantriebs realisiert. Die Anordnungsbeziehung kann beispielsweise derart sein, dass bei dem Anheben oder Absenken der Greiferschiene eine Verschiebung der Greiferschiene bezüglich des Armes erfolgt. Die in seitlicher Richtung erfolgende Öffnungs- und Schließbewegung wird an der Verbindung zwischen dem Arm und der Greiferschiene zum einen dadurch zugelassen, dass der Arm gelenkig angebunden ist. Zum anderen verändert sich durch das Verschwenken des Armes die Höhenlage derjenigen Stelle, an welcher die Greiferschiene mit dem Arm verbunden ist. Durch die verschiebbare Verbindung zwischen der Greiferschiene und dem Arm passt sich diese

Lagebeziehung jedoch an, ohne dass eine nicht beabsichtigte Veränderung der Höhenlage der Greiferschiene erfolgt.

Die erfindungsgemäße Transfereinrichtung realisiert somit bei
5 einem einfachen Aufbau die erforderlichen Bewegungen, ohne
hierbei andere Bewegungen zu stören, zu behindern oder in
sonstiger Weise zu beeinflussen. In vorteilhafter Weise
müssen durch den Vorschubantrieb lediglich der Arm und die
Greiferschiene bewegt werden. Diese haben jedoch eine
10 vergleichsweise geringe Masse, so dass in vorteilhafter Weise
ein vergleichsweise schwacher und damit kostengünstiger
Vorschubantrieb verwendet werden kann. Durch Verringerung der
anzutreibenden Masse am Vorschub können die Start- und
Bremseigenschaften des Transfers verbessert werden. Die
15 Tatsache, dass bei der erfindungsgemäßen Transfereinrichtung
kein mit der Greiferschiene verbundener Schlitten und dessen
Masse bewegt werden muss, bietet darüber hinaus den Vorteil,
dass der Schlitten auch bei der Öffnungs- und Schließ-, sowie
der Anhebebewegung nicht bewegt werden muss. Ein weiteres
20 Problem bei der bekannten Anordnung mit einer Vorschubbrücke
besteht darin, dass aufgrund der Hebellänge zwischen
Schließkasten, in dem der Hebe- und/oder Schließantrieb ist,
und dem Vorschubantrieb während der Schließ- und
Öffnungsbewegung eine "dynamische" Beanspruchung der
25 Greiferschiene, beispielsweise Biegung oder Vibration,
während des Betriebs auftritt. Dieses Problem, dass die
Anwesenheit des Schlittens in bestimmten Situationen zu einer
dynamischen Verformung der Greiferschienen führen kann, kann
ebenfalls behoben werden.

30

Darüber hinaus besteht ein deutlicher Vorteil gegenüber den
herkömmlich für den Vorschub verwendeten Mitnehmerbrücken. In
herkömmlicher Weise wären denn über eine derartige

Mitnehmerbrücke die Greiferschienen derart an den Vorschubantrieb angebunden, dass der Vorschub bewirkt werden kann, jedoch die Hebe/Senk- und Schließ/Öffnungsbewegung nicht behindert werden. Eine derartige Mitnehmerbrücke erstreckt sich üblicherweise an der Ausgangsseite einer Stufenpresse quer zur Bearbeitungsrichtung und kann dort das Entnehmen der Werkstücke erheblich behindern. Im Gegensatz dazu ist bei der erfindungsgemäßen Transfereinrichtung jede Greiferschiene individuell über den schwenk- oder klappbaren Arm mit einem zugeordneten Vorschubantrieb verbunden. Hierbei sind in vorteilhafter Weise keine Bauteile erforderlich, die sich quer über den Ausgang der Presse erstrecken, so dass eine Behinderung des weiteren Werkstücktransports ausbleibt. Schließlich können in dem üblichen Fall, dass zwei parallele Greiferschienen vorhanden sind, die jeweiligen Vorschubantriebe unabhängig voneinander geregelt werden. Dadurch, dass die zu bewegendenden Elemente nicht mechanisch miteinander verbunden sind, ergibt sich ein besseres Regelungsverhalten.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Transfereinrichtung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

Für die in Vorschubrichtung in Eingriff befindliche, jedoch senkrecht hierzu verschiebbare Anbindung der Greiferschiene an den klappbaren Arm wird eine Dreh/Schiebeeinheit bevorzugt. Eine derartige Einheit kann mit einfachen Mitteln realisiert werden, um die erforderlichen Eingriffe und Freiheitsgrade zu gewährleisten. Gleichzeitig weist eine derartige Einheit keine unnötig hohe Masse auf.

Für die Dreh/Schiebeeinheit wird ein Aufbau dahingehend bevorzugt, dass diese eine Führung sowie ein daran geführtes Gleitstück aufweist. Die Führung ist in vorteilhafter Weise mit dem klappbaren Arm verbunden. Das daran geführte
5 Gleitstück ist drehbar mit der Greiferschiene verbunden. Die Verbindung zwischen der Greiferschiene und dem Gleitstück, sowie zwischen dem Gleitstück und der Führung ist der Art, dass ein Eingriff in Vorschubrichtung vorliegt, und die erforderliche Bewegung übertragen werden kann.

10

Bevorzugt weist der klappbare Arm einen Überlastschutz auf. Dieser kann beispielsweise in Form eines bestimmten Bauteils ausgeführt sein, das eine definierte Bruchkraft/Auslösekraft aufweist. Durch einen derartigen Überlastschutz wird
15 vermieden, dass der Vorschubantrieb dauerhaft "versucht", die Greiferschiene in Vorschubrichtung zu bewegen, wenngleich diese Bewegung in irgendeiner Weise behindert wird. Aus Sicherheitsgründen bietet es Vorteile, wenn in einem derartigen Fall einer Überlast ein Bauteil des klappbaren
20 Arms bricht oder auslöst, und damit die Kraftübertragung auf die Greiferschiene endet. Die Bruchkraft/Auslösekraft kann beispielsweise auf das 1,5-fache der üblicherweise zum Bewegen der Greiferschiene und der daran in Eingriff befindlichen Werkstücke erforderlichen Kraft oder einen
25 anderen geeigneten Wert eingestellt werden. Hierdurch löst der Überlastschutz bei einer vergleichsweise geringen Kraft zuverlässig aus, ohne dass eine gefährliche Situation, z.B. Kollision, oder eine Überlastung des Vorschubantriebs erfolgen kann.

30

Für den Überlastschutz wird derzeit bevorzugt, dass dieser im Bereich der schwenkbaren Anbringung des Arms an ein Element des Vorschubantriebs bzw. an einem Verbindungselement in der

Umgebung des Arms vorgesehen ist. Insbesondere kann der Überlastschutz oder die Überlastsicherung zwischen dem nachfolgend erläuterten Schlitten (26) des Vorschubantriebs und dem Arm, sowie alternativ zwischen dem Arm und der Greiferschiene vorgesehen sein. Beispielsweise kann hier ein Bauteil eingesetzt werden, bei dem beim Überschreiten einer bestimmten Kraft ein Bolzen außer Eingriff kommt, so dass die Kraftübertragung endet. Dies kann mit einem Endschalter kombiniert werden, der beim Auslösen des Überlastschutzes für ein Anhalten des Vorschubantriebs sorgt.

Schließlich wird für die erfindungsgemäße Transfereinrichtung bevorzugt, dass diese zwei Greiferschienen aufweist, denen jeweils ein Vorschubantrieb zugeordnet ist. Die beiden Vorschubantriebe sind unabhängig voneinander regelbar. Darüber hinaus sind die dadurch zu bewegendes Element, insbesondere die Greiferschienen, nicht mechanisch miteinander verbunden, was zu einem verbesserten Regelungsverhalten führt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer beispielhaft in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsform näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Transfereinrichtung; und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Teils der erfindungsgemäßen Transfereinrichtung.

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform
der Erfindung

5 In Fig. 1 ist in einer perspektivischen Ansicht die
erfindungsgemäße Transfereinrichtung 10 dargestellt. Diese
weist zwei parallel zueinander angeordnete Greiferschienen 12
auf, durch welche zu bearbeitende Werkstücke gegriffen,
angehoben, in der Vorschubrichtung A voranbewegt und an einer
10 nachfolgenden Bearbeitungsstation abgesenkt und positioniert
werden können. Anschließend erfolgt in einer seitlichen
Richtung das Öffnen der Greiferschienen und entgegen der
Vorschubrichtung A das Zurückbewegen der Greiferschienen 12.
Der Bereich, in dem eine Bearbeitung der Werkstücke,
15 beispielsweise in einer Stufenpresse erfolgt, und in welchem
die Werkstücke bewegt werden müssen, ist in Fig. 1 lediglich
schematisch durch die Referenznummer 14 angedeutet.

Zu den Bewegungen der Greiferschienen 12 ist zu sagen, dass
20 die Hebe-, Absenk-, Öffnungs- und Schließbewegungen durch
einen jeweiligen Hebe- und Schließantrieb erzeugt werden, die
sich, wie im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung
nicht im Einzelnen von Bedeutung, in zwei sog. Schließkästen
16 befinden, die an der Vorder- bzw. Rückseite der
25 Transfereinrichtung 10 angeordnet sind. Diese Antriebe
ermöglichen unabhängig voneinander ein Anheben der beiden
Greiferschienen 12 sowie eine Bewegung derselben in
seitlicher, insbesondere horizontaler Richtung. Die Steuerung
der Hebe- und Schließantriebe ist hierbei jeweils derart
30 abgestimmt, dass im Rahmen des Öffnens und Schließens kein
unbeabsichtigtes Anheben und Absenken erfolgt und umgekehrt.
Um zusätzlich zu den vorangehend beschriebenen Bewegungen die
Bewegung in Vorschubrichtung A zu ermöglichen, ist die

Greiferschiene jeweils in der Vorschubrichtung verschiebbar auf einem Stößel 36 gelagert, der durch den Hebe- und Schließantrieb in der Hebe- und Schließrichtung bewegt wird.

5 Der Vorschub der jeweiligen Greiferschiene 12 erfolgt durch einen jeweiligen Vorschubantrieb 18. Dieser ist bei der gezeigten Ausführungsform jeweils oberhalb der Greiferschiene und ein wenig nach Außen seitlich versetzt angeordnet. Im
10 Übrigen hängt die Position des Vorschubantriebs in Relation zu den Greiferschienen von der Position bzw. der Öffnungsweite der Greiferschienen ab. Die erfindungsgemäße Anbindung der Greiferschiene 12 an den Vorschubantrieb 18 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 2 erläutert.

15 Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Abschnitt der Greiferschiene 12 sowie dessen Anbindung an den Vorschubantrieb 18. Bei dem gezeigten Beispiel ist der Vorschubantrieb 18 in Form eines Riemenantriebs ausgeführt, der zwei Riemen 20 antreibt. An diese Riemen 20 ist durch
20 geeignete Klemmen 24 ein Schlitten 26 angebracht, an dem ein Arm 28 schwenkbar gelagert ist. Der Arm 28 ist insbesondere um eine Achse weitgehend parallel zu der Vorschubrichtung A schwenkbar. In dem gezeigten Fall ist der Arm 28 in der Draufsicht weitgehend dreieckig ausgebildet, er kann jedoch
25 eine beliebig andere Form aufweisen. An dem Arm 28 ist die Greiferschiene 12 derart in Eingriff, dass Bewegungen in der Vorschubrichtung A und entgegengesetzt hierzu auf die Greiferschiene 12 übertragen werden können. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Arm 28 eine Führung 30 auf. Mit
30 der Führung ist ein Gleitstück 32 derart in Eingriff, dass es in der Erstreckungsrichtung (in der in Fig. 2 gezeigten Stellung identisch zu der Heberichtung B) des Armes 28 verschiebbar ist. Mittels zumindest einer Hinterschneidung an

der Führung 30 und zumindest einem entsprechend gestalteten Vorsprung an dem Gleitstück 32 können Bewegungen in Richtung der Vorschubrichtung A von dem Arm auf das Gleitstück übertragen werden. Die Verbindung zwischen dem Gleitstück 32 und der Greiferschiene 12 ist ebenfalls derart, dass eine Übertragung von Kräften in der genannten Richtung erfolgen kann. Im Übrigen ist die Greiferschiene jedoch um eine Achse parallel zur Richtung A drehbar mit dem Gleitstück 32 verbunden.

10

Dieser Freiheitsgrad ist dafür erforderlich, dass durch die Anbindung zwischen der Greiferschiene 12 und dem Arm 28 Bewegungen beispielsweise in seitlicher Richtung, d.h. zum Öffnen oder Schließen, nicht behindert werden. Wenn die Greiferschiene in dieser seitlichen Richtung bewegt wird, bleibt die Greiferschiene 12 in ihrer in Fig. 2 gezeigten Ausrichtung. Das Gleitstück 32, das durch die Führung 30 geführt ist, verdreht sich etwas. Ebenso verschwenkt der Arm 28 ein wenig um seine Achse 34. Solange seitens der Greiferschiene 12 keine Bewegung in vertikaler Richtung, d.h. in der Richtung B erfolgt, verschiebt sich das Gleitstück 32 ein wenig entlang der Führung 30 um die geänderte Höhenlage des Armes 28 in Folge seiner Schwenkbewegung um die Achse 34 zu kompensieren. In jedem Fall werden durch die neuartige Anbindung der Greiferschiene 12 an den Arm 28 die übrigen Bewegungen der Greiferschiene 12 nicht behindert oder in sonstiger Weise beeinflusst. Gleichzeitig kann die Übertragung der erforderlichen Vorschub- und Rückföhrbewegung auf die Greiferschiene 12 in einfacher Weise erfolgen, ohne dass hohe Massen bewegt werden müssen. Durch die unmittelbare Anbindung der Greiferschiene 12 an den Arm 28 können aufwändige Schlitten u.dgl. zwischen diesen Elementen vermieden werden.

Im Übrigen sei darauf hingewiesen, dass in Fig. 1 eine Position des Armes 28 gezeigt ist, die gegenüber der in Fig. 2 gezeigten Position, beispielsweise in Folge einer Schließbewegung der Greiferschiene 12, verschwenkt ist. Ferner ergibt sich aus Fig. 1 ergänzend, dass die Anbindung zwischen der anderen Greiferschiene und dem dieser zugeordneten Vorschubantrieb entsprechend spiegelverkehrt zu der in Fig. 2 gezeigten Anordnung ausgeführt ist.

Patentansprüche

5 1. Transfereinrichtung (10), mit:

- 10 - zumindest einer Greiferschiene (12), die mit
zumindest einem Werkstück in Eingriff bringbar ist
und in einer Hebe- (B), einer Schließ- und einer
Vorschubrichtung (A) antreibbar ist,
- zumindest einem Hebe- und/oder zumindest einem
Schließantrieb,
- zumindest einem Vorschubantrieb (18), und
- 15 - einem an den Vorschubantrieb (18) um eine Achse (34)
weitgehend parallel zur Vorschubrichtung (A)
schwenkbar angebundenen Arm (28)

dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Greiferschiene (12) in Vorschubrichtung (A)
unmittelbar mit dem Arm (28) in Eingriff und in einer
Richtung senkrecht hierzu verschiebbar ist.

25 2. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass der Arm (28) eine
Dreh/Schiebeeinheit (30, 32) aufweist.

30 3. Transfereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch
gekennzeichnet, dass die Dreh/Schiebeeinheit eine
Führung (30) und ein daran geführtes, drehbar an der
Greiferschiene (12) angebrachtes Gleitstück (30)
aufweist.

4. Transfereinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (28) einen Überlastschutz in Form eines Bauteils mit einer definierten Bruch- oder Auslösekraft aufweist.

5

5. Transfereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Überlastschutz im Bereich der schwenkbaren Lagerung des Armes vorgesehen ist.

- 10 6. Transfereinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass diese zwei Greiferschienen (12) und zwei jeweils den Greiferschienen zugeordnete Vorschubantriebe (18) aufweist, die unabhängig voneinander regelbar sind.

15

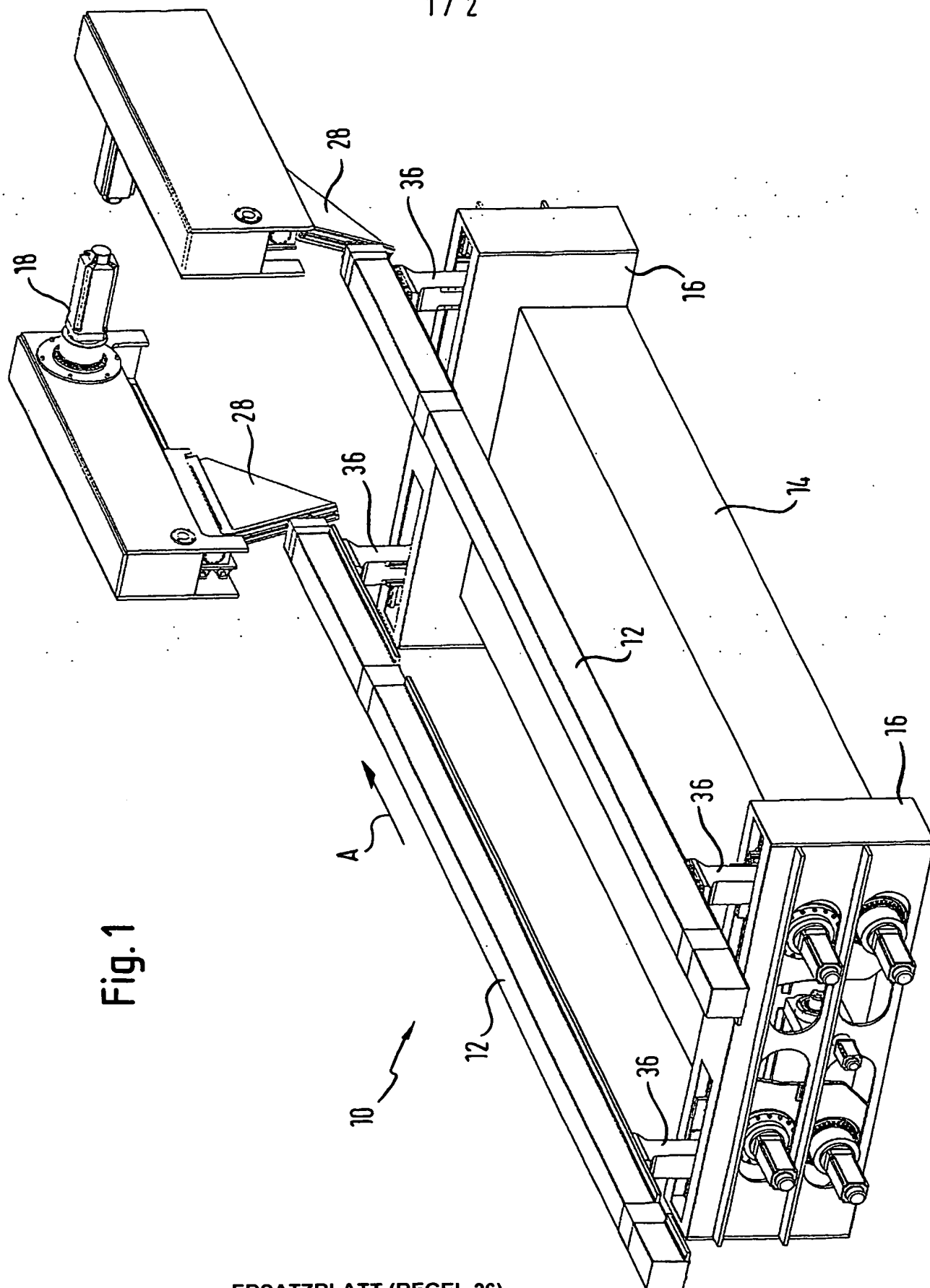


Fig. 1

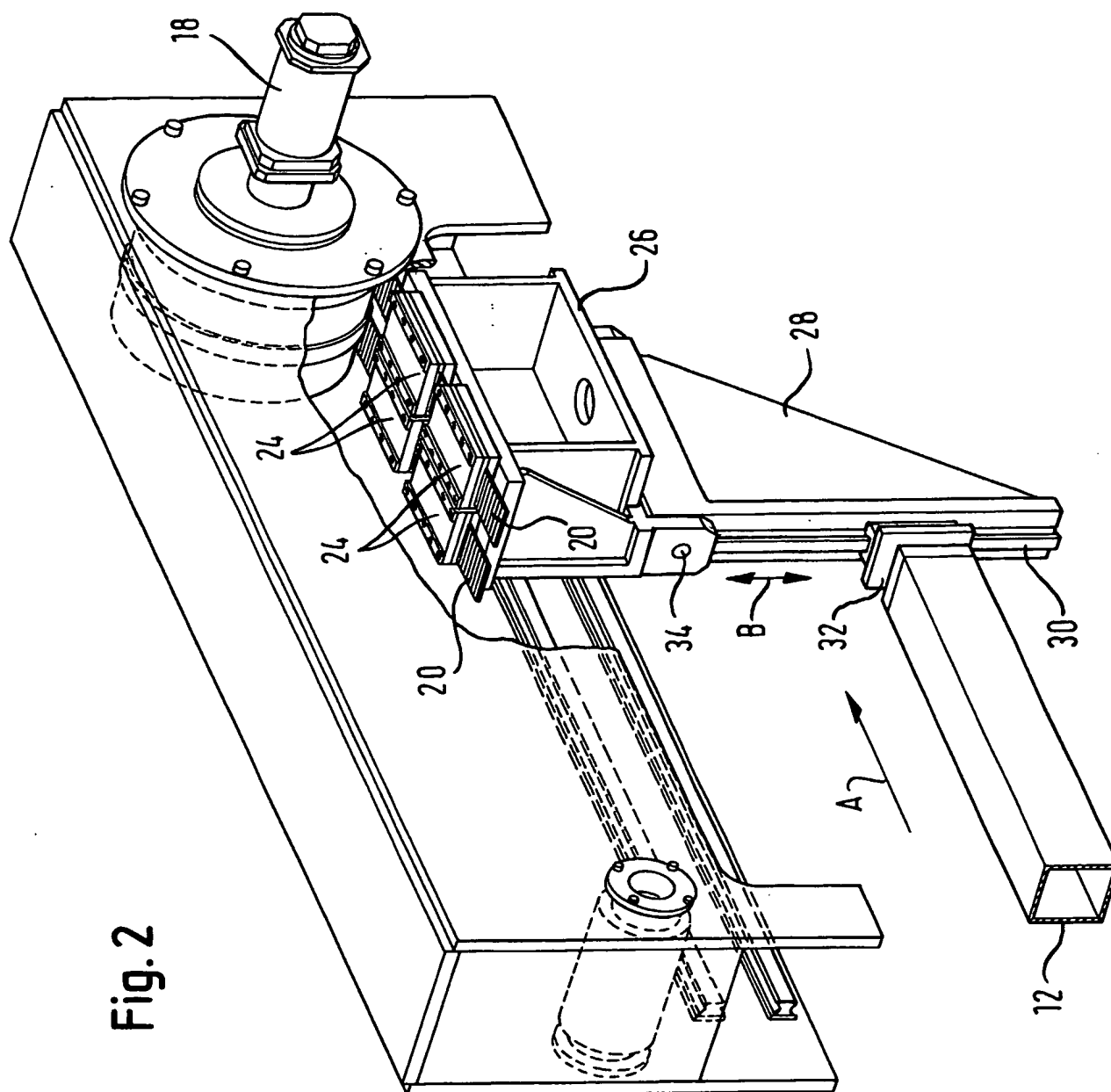


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/06651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21D43/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | US 5 680 787 A (FISCH ALFRED C) 28 October 1997 (1997-10-28) cited in the application column 5, paragraph 3 --- | 1,6 |
| Y | US 5 802 967 A (RIEGER WALTER ET AL) 8 September 1998 (1998-09-08) column 2, line 28 - line 56 --- | 1,6 |
| A | US 5 390 525 A (FISCH ALFRED C) 21 February 1995 (1995-02-21) the whole document --- | 1 |
| A | US 4 785 657 A (VOTAVA RONALD) 22 November 1988 (1988-11-22) the whole document ----- | 1 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 March 2003

Date of mailing of the international search report

14/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gerard, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/06651

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|--|--|
| US 5680787 | A | 28-10-1997 | NONE | |
| US 5802967 | A | 08-09-1998 | DE 19506078 A1 CZ 9600503 A3 DE 59601162 D1 EP 0728543 A1 ES 2129900 T3 | 29-08-1996 11-12-1996 04-03-1999 28-08-1996 16-06-1999 |
| US 5390525 | A | 21-02-1995 | NONE | |
| US 4785657 | A | 22-11-1988 | US 4630461 A BR 8602241 A CA 1268726 A1 EP 0202882 A2 JP 62084840 A KR 9307075 B1 | 23-12-1986 13-01-1987 08-05-1990 26-11-1986 18-04-1987 29-07-1993 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06651

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21D43/05

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | US 5 680 787 A (FISCH ALFRED C) 28. Oktober 1997 (1997-10-28) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5, Absatz 3 | 1,6 |
| Y | US 5 802 967 A (RIEGER WALTER ET AL) 8. September 1998 (1998-09-08) Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 56 | 1,6 |
| A | US 5 390 525 A (FISCH ALFRED C) 21. Februar 1995 (1995-02-21) das ganze Dokument | 1 |
| A | US 4 785 657 A (VOTAVA RONALD) 22. November 1988 (1988-11-22) das ganze Dokument | 1 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. März 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gerard, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06651

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| US 5680787 | A | 28-10-1997 | KEINE |
| US 5802967 | A | 08-09-1998 | DE 19506078 A1 29-08-1996 CZ 9600503 A3 11-12-1996 DE 59601162 D1 04-03-1999 EP 0728543 A1 28-08-1996 ES 2129900 T3 16-06-1999 |
| US 5390525 | A | 21-02-1995 | KEINE |
| US 4785657 | A | 22-11-1988 | US 4630461 A 23-12-1986 BR 8602241 A 13-01-1987 CA 1268726 A1 08-05-1990 EP 0202882 A2 26-11-1986 JP 62084840 A 18-04-1987 KR 9307075 B1 29-07-1993 |